

土地利用情報を用いた地域気温データの統一的モデル化

GENERIC WEATHER MODELING OF REGIONAL AIR TEMPERATURE UTILIZING LAND USE INFORMATION

吉田 治典*, 石井和尋**, 吉田章彦***

Harunori YOSHIDA, Kazuhiro ISHII and Akihiko YOSHIDA

Utilizing the AMeDAS weather data a mathematical model to estimate atmospheric temperature variation of Kinki district is proposed for the purpose of designing thermal performance of buildings and urban area. In the process of the model building temperature record is divided into a deterministic and a stochastic component, further the deterministic component is decomposed into year average, yearly and diurnal periodic subcomponents. In this study the modeling of deterministic component is proposed. The model is built based on multiple regression approach with the predictors; latitude, height, solar radiation and land use of a weather station. The model was validated on the basis of air-conditioning load.

Keywords : *Time series analysis, Weather data, Weather data model, AMeDAS, Land numerical data base, Multiple regression*

時系列解析, 気象データ, 気象データモデル, アメダス, 国土数値情報, 多変量解析

1. 序

地域の気候を活かした環境共生建築や空調システムの適切な設計を行うためには、その地域の気候特性を反映する外界気象データが不可欠である。近年、大都市近郊の気候は都心部とは相当異なるため、都心の観測値を基に作成された気象データだけでは不十分という指摘もあり、郊外を含む広範な気象データ整備の重要性が認識され始めている。既に我が国では、年間の気象変化による建築物への影響を検討するための設計用標準気象データが全国の約30都市で整備されているが、上記した背景から、AMeDASの観測値を利用して、多地点の気象データを整備する研究・開発が進められている⁹⁾。

一方、筆者等は、気象データを数値データ列として扱う立場ではなく、数学的なモデル化を基に構成する手法を提案してきた¹⁻⁴⁾。この手法は、図1のように原データをいくつかの確定成分と確率成分に分離し、それぞれを数式でモデル化するものである。モデル化の対象となる各成分は、年平均、年周、日周という確定成分と、変動の周波数によって帯域に分離したランダムな確率成分であり、複雑に変動する気象変化を単純な成分へ分離することを目指している。本研究では、1) 既報の手法で分離した各成分について、ある地点の気温のデータと観測地点の標高や、その周辺の土地被覆の性状との因果関係を多変量解析を用いて解析し、多地点の気温変動特性を統一的に把握すること。2) この結果を用いて、確定・確率成分の特性(例えば振幅や変動パワー)を、単純な線形モデルとして表す手法を提案し、それによって観測地点の気温データを造成し、実観測データとの誤差を検討すること。3) この、モデルから造成した

気温を用いて熱負荷を求め、その誤差を検討することを目的とする。

地理的・地形的な特性と気候の関係をモデル化する研究の例として、風速や最高気温を地形因子と関連づけたもの^{6),7)}、土地の被覆状態と月平均の最高・最低気温との関連について考察した研究がある^{8),9)}。これらの研究では、推定する対象が平均値などというステティックな量であるが、本研究では変動成分、つまりダイナミックな特性のモデル化を目指す点で既往の研究とは異なる。このようなモデル化による気象データの提供は、近似による誤差を含む反面、観測点以外の任意地点の気象データの造成や、ある地点周辺の土地被覆状態の改変による気候特性の変化の予測などに利用でき、観測データをほぼ生の形で整備した気象データとはスタンスが異なる。

2. モデル構成とデータ

既報の研究では¹⁾⁻³⁾、気象データを時系列モデルで表すことが目的であった。本研究では、そのモデルの振幅や変動パワーなどというパラメータ特性を、土地の被覆状態などを用いて更にモデル化することを試みている。本研究ではこれを「地点特性のモデル化」と呼び、既報の時系列モデルとは区別する。なお、本報で検討対象としたのは気温だけであり、他の要素のモデル化は今後の検討に委ねる。

本研究では、1) 既報の方法で、観測データを周期的確定成分やランダムな確率成分に分離し、2) それらを、当該地点に特有な因子(これを以下、説明変数と呼ぶ)を用いてモデル化する。本研究では、これらの因子として、観測地点の日射量、高度、緯度、周辺

* 京都大学工学研究科環境地球工学専攻 助教授・工博

** 東京電力(元上記専攻学生)

*** 京都大学工学部建築学科 学生

Assoc. Prof., Division of Global Environment Eng. Kyoto Univ., Dr. Eng.
Tokyo Electric Power Co. (Formally Graduate Student of the Above Univ.)
Student of School of Architecture, Kyoto Univ.